

01.12.2023 / mf

Verhalten bei Unterspannung (FRT / Fault Ride Through)

Nach der VDE-AR-N 4105:2018-11 müssen sich auch in die Niederspannung einspeisende Anlagen an der Netzstützung beteiligen (FRT / fault ride through).

Deshalb darf der Kuppelschalter bei Spannungseinbrüchen erst abschalten, wenn der NA-Schutz ausschaltet.

Folgende Werte (im UFR1001E voreingestellt) müssen eingehalten werden:

Spannungsabsenkungen $\geq 0,45 \cdot U_n$:	3 s
Spannungsabsenkungen $\leq 0,45 \cdot U_n$ bis $\geq 0,15 \cdot U_n$:	0,3 s

Beispiel für Nennspannung AC 230 V:

Sinkt die Netzspannung auf 103,5 V ($=0,45 \cdot 230$ V), darf der Kuppelschalter frühestens nach 3 s abschalten. Fällt die Netzspannung aus, darf der Kuppelschalter frühestens nach 0,3 s abschalten.

Da Schütze und Unterspannungsauslöser in der Regel bei diesen Spannungen wegen Unterschreiten ihrer Haltespannung ausschalten, müssen sie mit einer Hilfsspannung versorgt werden.

Das UFR1001E selbst arbeitet ab AC/DC 24 V und benötigt somit keine extra Steuerspannung!

Überbrückungszeit bei Spannungsausfall 230 V $\rightarrow$ 0 V: 400 ms

Folgende Netzteile liefern schon ab AC 100 V dauerhaft eine Ausgangsspannung von DC 24 V und können in Verbindung mit Schützen und Unterspannungsauslösern für DC 24 V eingesetzt werden:

- **WAGO 787 1122**
- **WAGO 787 712 (2,5 A)**
- **WAGO 787 722 (5 A)**
- **Konzept Energietechnik LLT 2401-0,2**
- **Konzept Energietechnik LLT 24005-0,03 K10**
- **J.Schneider AC C-TEC 2403-1 (1 kJ Energiegehalt)**
- **J.Schneider AC C-TEC 2403-05 (0,5 kJ Energiegehalt)**
- **Schneider Electric ABLM1A24025**
- **Phoenix Contact STEP-PS/ 1AC/24DC/x (mehrere Varianten)**

Die 3 s sind damit abgehakt.

Wichtig:

Der konstante Arbeitsbereich der Netzteile muss $< 0,45 \cdot U_n$ ($=45\%$ von U_n , bei 230V = 103,5 V liegen).

D.h. ab $0,45 \cdot U_n$ arbeiten die Netzteile ganz normal und am Ausgang liegen DC 24 V an.

Es ist zu prüfen, ob die Energie in den Elkos der Netzteile ausreicht, um die 300 ms von $U_{<}$ bei einem Spannungsausfall zu überbrücken. In der Regel ist das der Fall.

Für die Auslegung der Netzteile muss die Anzugs- (ggf. zusätzliches Puffermodul einsetzen) und Halteleistung aller daran angeschlossenen Komponenten berücksichtigt werden., z.B. müssen beim Einsatz von mehreren Kuppelschaltern bei Spannungsausfall alle für 0,3 s versorgt sein.

Werden im Wechselrichter integrierte Kuppelschalter verwendet, dann ist in der Regel kein extra Netzteil erforderlich aber eingesetzte Koppelrelais dürfen FRT auch nicht unterlaufen. Bei Koppelrelais, die ab 24 V ($< 0,15 \cdot U_n$) arbeiten wird das in der Regel akzeptiert.

Beispielanschlusspläne finde Sie hier:

[ZIEHL Beispielanschlusspläne 4105+4110:2018.pdf](#)